



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:
Publication number:
Numéro de publication:

0 557 401

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:

WO 92/08848 (art.158 des EPf).

International application published by the World
Intellectual Property Organisation under number:

WO 92/08848 (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

WO 92/08848 (art.158 de la CBE).

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

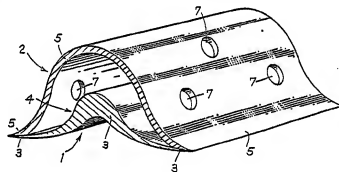
(51) Classification internationale des brevets ⁵ : E02B 3/12, 3/06, E02D 17/20 E02B 3/14	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 92/08848 (43) Date de publication internationale: 29 mai 1992 (29.05.92)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR91/00887</p> <p>(22) Date de dépôt international: 12 novembre 1991 (12.11.91)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 90/14008 12 novembre 1990 (12.11.90) FR</p> <p>(71)/(72) Dépositant et inventeur: LARCHER, Marc [FR/FR]; 11, cours Xavier-Armozan, F-33000 Bordeaux (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Dépositant (US seulement): DIAS, Alain [FR/FR]; Avenue de la Côte-d'Argent, F-33380 Marcheprime (FR).</p> <p>(74) Mandataires: HASENRADER, Hubert etc.; Cabinet Beau de Loménie, 55, rue d'Amsterdam, F-75008 Paris (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), BF (brevet OAPI), BJ (brevet OAPI), BR, CA, CF (brevet OAPI), CG (brevet OAPI), CH (brevet européen), CI (brevet OAPI), CM (brevet OAPI), CS, DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet européen), GA (brevet OAPI), GB (brevet européen), GN (brevet OAPI), GR (brevet européen), HU, IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), ML (brevet OAPI), MR (brevet OAPI), NL (brevet européen), NO, PL, RO, SD, SE (brevet européen), SN (brevet OAPI), SU*, TD (brevet OAPI), TG (brevet OAPI), US.</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: EROSION CONTROL DEVICE

(54) Titre: DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE L'ÉROSION

(57) Abstract

A soil erosion control device designed to be placed on or embedded in the ground comprises a lower portion (1) having anchoring elements and an upper portion (2) having elements for attenuating the energy of erosive fluids. Said attenuating elements include a rigid protuberant shell (5) and said anchoring elements have a water-tight base (3) facing the ground and subject to a first hydrostatic pressure which is lower than a second hydrostatic pressure acting on the top surface (4) of said anchoring elements and resulting from the erosive fluid pressure on the shell (5). The upper (2) and lower (1) portions are rigidly fixed to each other at least at their edges so that they define an inner space which can be at least partially filled with ballast (15) or with the material making up the anchoring and/or attenuating elements. Said material may be formed as a single piece therewith.



(57) Abrégé

Dispositif de contrôle de l'érosion des sols, destiné à être posé au sol ou encastré dans le sol, comprenant une partie inférieure (1) dotée de moyens de fixation au sol et une partie supérieure (2) dotée de moyens d'atténuation de l'énergie des fluides d'érosion, caractérisé en ce que lesdits moyens d'atténuation comprennent une carène rigide (5) protubérante et en ce que lesdits moyens de fixation comprennent une base imperméable (3) en regard du sol soumise à une première pression hydrostatique en dépression par rapport à une seconde pression hydrostatique s'appliquant sur la face supérieure (4) desdits moyens de fixation et résultant de la force pressante des fluides d'érosion agissant sur la carène (5), et en ce que les parties inférieure (1) et supérieure (2) sont solidaires l'une de l'autre au moins sur leurs bords périphériques en délimitant un volume intérieur susceptible d'être rempli au moins partiellement par du ballast (15) ou par la matière constitutive des moyens de fixation et/ou d'atténuation, cette matière pouvant former un bloc unique avec lesdits moyens.

+ DESIGNATIONS DE "SU"

Toute désignation de "SU" produit ses effets dans la Fédération de Russie. On ignore encore si une telle désignation produit ses effets dans les autres Etats de l'ancienne Union soviétique .

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MG	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	GR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LJ	Liechtenstein	SU+	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TG	Togo
DE*	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark				

Dispositif de contrôle de l'érosion.

La présente invention concerne un dispositif modulable de contrôle de l'érosion des sols, ayant pour fonction principale de ralentir ou d'accélérer la vitesse des fluides naturels d'érosion pour influencer sur la
5 sédimentation des éléments meubles du sol qui sont en transit.

Les fluides ambiants (eau, air) sont des facteurs concourant d'une manière générale à l'érosion des sols tant en milieu marin que terrestre, en raison de la vélocité d'érosion qu'ils peuvent atteindre soit naturellement, soit sous l'effet d'interventions de l'homme.

10 Un ralentisseur de courant marin ou fluvial peut être assimilé par analogie à la reproduction artificielle d'une ride sédimentaire (mega-ride..) décollant ascensionnellement le courant à partir du fond, et favorisant ainsi la sédimentation et le regroupement des éléments meubles en transit littoral dans de nouvelles rides sédimentaires naturelles de façon
15 à simuler un profil de delta ou d'estuaire régénérant les rives meubles.

Sur les rivages marins ou fluviaux, des dispositifs de ralentissement sont le plus souvent réalisés en remplissant des enveloppes en matériau géotextile souple (boudins, sacs...) avec un ballast pondéreux tel que du sable ou du béton qui en assure à lui seul le déploiement. Ainsi
20 lestés, ces dispositifs prennent une forme hémicylindrique d'aile allongée et ont tendance à s'enfouir progressivement dans le sable sous leur propre poids. Pour lutter contre cet effet d'enfouissement progressif, d'autres techniques consistent, comme dans le brevet US 690 585 (HOLMBERG) (figure 1a) à poser le ralentisseur sur un tapis en matériau géotextile
25 poreux ancré dans le sol par des poches périphériques.

Dans le cas où ces ralentisseurs de forme convexe et relativement rigide, sont fixés sur un tapis souple et poreux, la surpression hydrostatique subie par l'aile en décollant le courant et les vagues du fond est transmise quasi-intégralement à travers le tapis poreux dans le sol
30 sous le dispositif et peut avoir pour effet de le soulever et de le faire basculer. En outre, ces dispositifs ne peuvent être déployés que ballastés et sont lourds, fragiles, encombrants, inesthétiques et inamovibles. Lorsqu'ils sont construits en de grandes longueurs, ils souffrent d'une fragilité longitudinale et peuvent se casser lors de la modification des sols.

35 Par ailleurs, il se peut que la position et/ou l'orientation de ces dispositifs doivent être modifiées afin d'obtenir un meilleur effet de

reconstitution compte-tenu des caractéristiques des facteurs marins intervenant dans la zone de travail.

Sur les parties émergées du sol, l'érosion peut être provoquée soit par un tarissement sédimentaire par exemple lorsque l'érosion marine
5 réduit la source de sable sec alimentant les dunes du rivage, soit par une énergie trop forte des fluides d'érosion (pluie et vent....) sur un sol meuble ayant perdu sa couche végétale.

Cette destruction de la couche végétale résulte parfois d'ouvrages ou d'actions de l'homme, notamment en matière de travaux routiers,
10 d'exploitations minières, d'exploitations agricoles.

C'est ainsi que des méthodes et des dispositifs de lutte contre l'érosion sont utilisées pour régénérer la couverture végétale à l'abri de barrières coupe-vent, par l'emploi de filets en matériau géotextile étendus sur le sol (figure 1c) ou maintenus verticalement (figure 1b) ou bien
15 encore par la plantation de haies (bocage) ralentissant l'écoulement de l'eau de pluie dans les champs.

Mais les dispositifs souples sont longs à déployer fragiles et instables, tandis que les plantations sont soumises aux aléas de la nature et de l'économie agricole.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients ou du moins de les atténuer de manière satisfaisante, tout en apportant un meilleur contrôle de l'érosion des sols par un dispositif simple et polyvalent (marin ou terrestre).
20

Ce but est atteint conformément à l'invention au moyen d'un
25 dispositif de contrôle de l'érosion des sols, destiné à être posé au sol ou encastré dans le sol, comprenant une partie inférieure dotée de moyens de fixation au sol et une partie supérieure dotée de moyens d'atténuation de l'énergie des fluides d'érosion, caractérisé en ce que lesdits moyens d'atténuation comprennent une carène rigide protubérante et en ce que
30 lesdits moyens de fixation comprennent une base imperméable en regard du sol soumise à une première pression hydrostatique en dépression par rapport à une seconde pression hydrostatique s'appliquant sur la face supérieure desdits moyens de fixation et résultant de la force pressante des fluides d'érosion agissant sur la carène, et en ce que les parties
35 inférieure et supérieure sont solidaires l'une de l'autre au moins sur leurs bords périphériques et délimitant un volume intérieur susceptible d'être

rempli au moins partiellement par du ballast ou par la matière constitutive des moyens de fixation et/ou d'atténuation, cette matière pouvant former un bloc unique avec lesdits moyens.

- 5 Selon un premier mode de réalisation, la partie supérieure est fixée de manière amovible sur la partie inférieure.

Selon un autre mode de réalisation, le dispositif est creux et monobloc.

Selon encore un autre mode de réalisation, le dispositif est plein et monobloc.

- 10 Selon une caractéristique avantageuse, les extrémités de la carène comportent des moyens d'assemblage modulaires adaptés pour coopérer avec les moyens correspondants de dispositifs du même type pour réaliser un assemblage de forme globalement continue ; lesdits moyens d'assemblage comprenant un profil mâle s'emboîtant dans un profil
15 femelle pour former une chaîne continue longitudinale et/ou un profil à joues épousant au moins partiellement et sans discontinuité les flancs latéraux de la partie supérieure pour former des chaînes latérales.

- Du fait de sa base imperméable anti-enfouissement et de sa carène rigide, un tel dispositif disposé dans une direction croisant la direction des
20 fluides d'érosion reçoit une poussée hydrostatique qu'il ne peut transmettre au sol en raison de l'imperméabilité de sa base. De ce fait, le dispositif crée un différentiel de pression de part et d'autre de cette surface de base imperméable et se trouve plaqué au sol par une force d'autant plus forte que l'énergie des fluides d'érosion est plus importante.

- 25 Dans une application au littoral, l'effet de ralentissement produit par ce dispositif modulaire va de pair avec un effet sédimentaire. Disposé en rangées parallèles sensiblement perpendiculaires au courant d'érosion, le dispositif modulaire ralentit le courant et fait sédimenter les alluvions.

- Disposé en rangées sensiblement convergentes vers un goulet,
30 l'effet du dispositif modulaire est alors d'accélérer le courant et de provoquer la dispersion des alluvions et donc une érosion contrôlée.

- Bien que le domaine de la présente invention s'étende naturellement au contrôle de l'érosion terrestre aussi bien qu'à celui de l'érosion marine par ralentissement des fluides d'érosion, elle sera mieux
35 comprise à la lumière des exemples existants de ses applications maritimes ou fluviales de contrôle de l'érosion.

L'invention sera illustrée par la description qui va suivre accompagnée des dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1a à 1c représentent des vues en perspective des dispositifs ralentisseurs conventionnels ;

5 - les figures 2a et 2b représentent des vues en perspective du dispositif de la présente invention sur différents sites ;

- les figures 3a à 3c représentent des vues en perspective de différents modes de réalisation du dispositif de la présente invention ;

10 - les figures 4a à 4c représentent des vues en perspective avec coupes partielles de variantes de réalisation du dispositif de la présente invention ;

La figure 5 représente une vue en perspective d'une variante de réalisation ;

15 - la figure 6 représente une vue en perspective d'un mode de réalisation du dispositif de la présente invention avec des moyens d'ancrage ; et,

- la figure 7 représente une vue en perspective d'un assemblage modulaire de plusieurs dispositifs selon l'invention.

Les figures 1a à 1c illustrent l'art antérieur.

20 Selon la figure 2a, le dispositif R selon l'invention pour le ralentissement de l'érosion (courant C, vent V) est associé de façon modulaire à d'autres dispositifs du même type pour réaliser un assemblage (R1,R2...Rn) qui est placé par rapport au rivage en une ou plusieurs rangées contigües partiellement immergées produisant un effet d'accrétion

25 maritime et éolien. De façon générale, le dispositif R comporte une partie inférieure 1 dotée de moyens de fixation au sol et une partie supérieure 2 dotée de moyens d'atténuation de l'énergie des fluides d'érosion. Les moyens d'atténuation comprennent une carène rigide protubérante 5.

30 Sur la figure 2b, le dispositif de ralentissement de l'érosion, objet de la présente invention, comprend au moins un module R comprenant une base imperméable et une carène. Il peut être placé indifféremment sur un sol immergé ou émergé et son effet d'accrétion optimum est obtenu lorsque la direction du module R fait un angle droit avec la direction du fluide d'érosion dominant dans le milieu considéré (courant, marée,

35 ruissellement pluvial, vent...).

La figure 3a représente le dispositif de l'invention réalisé en deux parties. La partie supérieure 2 est dotée de moyens d'atténuation des fluides d'érosion et réalisée sous forme d'une carène rigide protubérante 5 de profil parabolique à sommet convexe et à bords périphériques horizontaux. La partie supérieure 2 est solidarisée à une partie inférieure 1 par un moyen d'attache de préférence amovible tel qu'un boulonnage 6.

La partie inférieure 1 comprend des moyens de fixation au sol constitués d'une base imperméable 3 en regard du sol. La base imperméable 3 comporte des faces dièdres 3a, dont l'angle de jonction est par exemple supérieur à 100° et se prolonge à l'intérieur de la carène 5 par une bande horizontale 3b formant une jupe périphérique et à ses extrémités longitudinales à l'extérieur de la carène 5 par une bavette 3c qui évite les phénomènes d'érosion associés aux perturbations d'extrémité de carène et peut participer éventuellement à l'assemblage avec un autre module ou à l'ancrage au sol grâce à des encoches 21 recevant des organes d'attache appropriés (sangles...). Les extrémités longitudinales du dispositif définissent une ouverture entre la base 3 et la carène 5.

La figure 3b représente un dispositif constitué d'une base imperméable plane 3 et d'une carène fermée 5 dont les faces latérales sont constituées de plans dièdres s'étendant de façon inclinée de part et d'autre d'un sommet en arête et se prolongeant par des bords périphériques aplatis, tandis que les extrémités longitudinales 5a, 5b sont réalisées respectivement avec un profil male/femelle pour être emboîtables d'un module à l'autre. L'angle des dièdres est choisi par exemple autour d'une valeur de 90° de façon à donner au fluide d'érosion un mouvement ascensionnel qui le freinera. La carène est, éventuellement, pourvue d'orifices 7 munis de bouchons 8 pour introduire un ballast, lequel pourra avantageusement être de mousse absorbante, par exemple pour stocker un liquide.

La figure 3c représente un module du dispositif de la présente invention dont la carène est parabolique et comporte des bords périphériques aplatis. La carène 5 est percée d'orifices 7 permettant le chargement de ballast, qui peuvent être masqués notamment de l'intérieur par un bouchon ou un clapet anti-retour 8. La base imperméable 3 est munie au moins sur ses bords longitudinaux d'une jupe périphérique 12 pénétrant dans le sol avec une profondeur suffisante pour faire obstacle à

la propagation latérale des pressions des fluides d'érosion sous le dispositif. Les extrémités 10 et 11 sont réalisées respectivement avec un profil convexe mâle et concave femelle de telle sorte que deux modules du même type puissent être emboîtés l'un dans l'autre avec un effet au

5 moins partiel de rotule et constituer une chaîne continue longitudinale.

Il a été réalisé notamment un prototype dont les dimensions hors tout sont :

longueur 60 cm,

largeur 9 cm,

10 hauteur 6 cm avec profil parabolique,

base imperméable rigide convexe à 5 mm au-dessus du sol

partie supérieure posée (non solidaire) sur la partie inférieure

vitesse moyenne du courant ambiant chargé en sable (rivière) 7,5

Km/h

15 On obtient une accrétion complète de sable (recouvrement complet du dispositif) en 1 heure.

Sur la figure 4a, la paroi de la base 3 de forme sensiblement parabolique peut utilement être plus épaisse au centre que sur les bords, de façon à obtenir une rigidité variable sur sa largeur et à permettre une

20 déformation de flexion plus rapide des bords en accroissant ainsi le contact du dispositif avec le sol meuble sous la surface de base. Des orifices 7 permettent la circulation du fluide d'érosion et la sédimentation à l'intérieur du volume interne creux du dispositif.

La figure 4b montre un dispositif dans lequel le volume interne

25 situé entre la partie inférieure 1 et la partie supérieure 2 est partiellement rempli par accrétion de ballast 15 (granulats) et comporte des orifices 7 de remplissage près du sommet de la carène 5. On obtient ainsi une amélioration progressive de la stabilité du dispositif.

La figure 4c montre un dispositif monobloc qui peut être creux ou

30 plein, et comporte une partie supérieure 2 et une partie inférieure 1.

Le volume intérieur est rempli dans ce cas par la matière constitutive (béton....) des moyens de fixation et d'atténuation dont respectivement la base 3 et la carène 5

Au cours de la mise en oeuvre du dispositif de l'invention, la face

35 inférieure de la base imperméable 3 est soumise à une première pression hydrostatique en dépression par rapport à une seconde pression

hydrostatique s'appliquant sous l'effet des fluides d'érosion, sur la face supérieure de la base 3 et/ou sur la carène 5.

La figure 5 illustre un mode de réalisation avantageux comportant notamment une base imperméable 3 et une carène 5 pourvue d'un évidement 5a longitudinal permettant la pénétration rapide de ballast, de fluides d'érosion, de sédiment naturel ou l'introduction par adaptation d'un ralentisseur traditionnel en matériau géotextile.

La figure 6 illustre un mode de réalisation du dispositif comportant des cavités aveugles 18 ménagées sur la paroi latérale à la partie inférieure de la carène 5 en se prolongeant sur les bords périphériques.

Les cavités 18 reçoivent des organes d'ancrage 9 rapportés et adaptés pour déborder à partir du bord périphérique et s'enfoncer dans le sol. Ces cavités peuvent également servir à la manutention du dispositif.

La figure 7, en association avec la figure 3c, représente le mode d'assemblage des dispositifs modulaires de l'invention selon deux directions. L'extrémité femelle 11 possède des joues 14 formées par des prolongements de la carène 5 qui viennent épouser les flancs latéraux de la carène 5 d'un module du même type pour constituer un assemblage de forme globalement continue en chaîne latérale. L'extrémité mâle 10 avec un profil convexe et/ou en saillie s'emboîte dans l'extrémité femelle 11 à profil concave et/ou rentré.

D'une manière générale et en référence à l'ensemble des dessins, il faut préciser que le dispositif, une fois posé au sol ou encastré dans le sol ne peut pas se déplacer verticalement ou latéralement sous l'action des fluides d'érosion, ou flotter dans le fluide ambiant grâce à la partie inférieure 1, qui est dotée des moyens de fixation au sol constitué de la base 3 éventuellement assistés des organes d'ancrage 9 ou du ballast 15 en fonction des efforts d'arrachement. La fixation du dispositif est renforcée par tous moyens de ballastage ou d'ancrage en fonction des densités respectives du dispositif et du fluide d'érosion ainsi que de l'énergie dudit fluide dans la zone de travail.

La base 3 du dispositif est soumise, sur sa face inférieure à une première pression hydrostatique qui est en dépression par rapport à la pression hydrostatique du fluide d'érosion ambiant en raison de l'imperméabilité de la surface de base qui peut, par exemple, être complétée latéralement par la jupe imperméable 12 pénétrant dans le sol.

Lorsque le fluide d'érosion, par exemple la pluie, le courant marin, la marée, le vent, accroît sa vitesse d'érosion, l'imperméabilité de la surface de base fait obstacle à la communication de cette pression au sol sous le dispositif et accentue l'écart de pression hydrostatique par rapport à la pression des fluides d'érosion sur et/ou à l'intérieur de la carène.

Les surfaces matérialisées par la base 3 et la carène 5 produisent ainsi un effet de ventouse qui presse le dispositif au sol.

La base 3 et la jupe 12 sont réalisées de préférence avec un matériau élastomère imperméable et l'adhésion sur le sol peut être renforcée en réalisant sur la face inférieure de ladite base des reliefs à la manière des sculptures de pneumatique.

Le dispositif peut être réalisé d'un seul bloc par rotomoulage de polyéthylène. Le béton éventuellement armé peut également être un matériau approprié.

Le dispositif de l'invention est réalisé de manière à résister aux efforts d'arrachement des fluides d'érosion, qui peuvent atteindre 12 tonnes par m² sur le rivage et 100 kg par m² en cas d'érosion éolienne.

Le dispositif de l'invention peut également être utilisé par exemple pour décoller le vent d'une dune en cours d'érosion ou pour ralentir l'eau de ruissellement sur un domaine minier montagneux à ciel ouvert, provoquant respectivement l'accroissement de la dune et l'élévation du relief.

Dans un mode avantageux de réalisation de la surface de base concave en regard du sol, la grande portée de la surface de base permet sa flexion et le contact de la voûte concave avec le sédiment sous-jacent s'opposant aux forces de glissement ou d'arrachement. Dès la pose les moyens d'ancrage et de ballast inhérents à l'invention permettent d'ancrer solidement le dispositif dans le sol.

Dans un mode de réalisation avantageux, les bords périphériques de la carène 5, sont tangents à l'horizontale et permettent ainsi de renforcer la fixation du dispositif une fois encastré dans le sol en résistant aux arrachements par les fluides d'érosion.

Dans un autre mode avantageux de réalisation, la base 3 est souple et comporte une solide toile imperméable plane au repos.

Dans le but de donner un mouvement ascensionnel aux fluides d'érosion, la carène 5 sera protubérante, par exemple, de forme

parabolique, hémicylindrique, ou dièdre et de bords périphériques horizontaux ou pénétrant dans le sol.

5 Selon un mode de réalisation avantageux, le rapport des dimensions entre la largeur et la hauteur est de préférence supérieur à 1,5 de sorte que la surface de base peut avoir une largeur égale par exemple à 3 fois la hauteur et une longueur comprise par exemple entre 1,5 et 6 fois la largeur.

10 Les orifices 7 peuvent avoir une section variable de quelques centimètres ou décimètres carrés de forme régulière et de préférence allongée pour pouvoir être masquées de l'intérieur. En raison de sa légèreté, le dispositif peut être utilisé sur des tombants de chenal et être suspendu par un ancrage quelconque fixé dans les cavités 18 ou dans les encoches 21.

15 Dans le cas où la partie inférieure et la partie supérieure ne sont pas monobloc, elles sont alors assemblées par boulons ou par tout mode d'assemblage compatible avec les qualités chimiques et mécaniques du matériau.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de contrôle de l'érosion des sols, destiné à être posé au sol ou encastré dans le sol, comprenant une partie inférieure (1) dotée de moyens de fixation au sol et une partie supérieure (2) dotée de moyens d'atténuation de l'énergie des fluides d'érosion, caractérisé en ce que lesdits moyens d'atténuation comprennent une carène rigide (5) protubérante et en ce que lesdits moyens de fixation comprennent une base imperméable (3) en regard du sol soumise à une première pression hydrostatique en dépression par rapport à une seconde pression hydrostatique s'appliquant sur la face supérieure (4) desdits moyens de fixation et résultant de la force pressante des fluides d'érosion agissant sur la carène (5), et en ce que les parties inférieure (1) et supérieure (2) sont solidaires l'une de l'autre au moins sur leurs bords périphériques en délimitant un volume intérieur susceptible d'être rempli au moins partiellement par du ballast (15) ou par la matière constitutive des moyens de fixation et/ou d'atténuation, cette matière pouvant former un bloc unique avec lesdits moyens.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie supérieure (3) est fixée de manière amovible sur la partie inférieure (2).
3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est creux et monobloc.
4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est plein et monobloc.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités de la carène (5) comportent des moyens d'assemblage modulaires (10,11,13) adaptés pour coopérer avec les moyens correspondants de dispositifs du même type pour réaliser un assemblage de forme globalement continue ; lesdits moyens d'assemblage comprenant un profil mâle (10) s'emboîtant dans un profil femelle (11) pour former une chaîne continue longitudinale et/ou un profil à joues (13) épousant au moins partiellement et sans discontinuité les flancs latéraux de la partie supérieure pour former des chaînes latérales.
6. Dispositif selon les revendications 1,2,3 ou 5, caractérisé en ce que la partie supérieure (2) comprend au moins un orifice (7) et susceptible

d'être obturé par au moins un bouchon (8) permettant le chargement du volume intérieur.

5 7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la carène (5) comporte des cavités (18) destinées à recevoir des organes d'ancrage (9) dans le sol et/ou de manutention et en ce que les extrémités de la base (3) comportent des encoches (21) destinées à recevoir des organes d'attache.

10 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite base (3) possède une rigidité variable sur sa largeur avec un maximum au centre.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la variation de rigidité est obtenue par variation de l'épaisseur.

15 10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la base imperméable (3) est pourvue au moins sur ses bords longitudinaux d'une bande périphérique formant une jupe (12).

FIG.1a

1/6

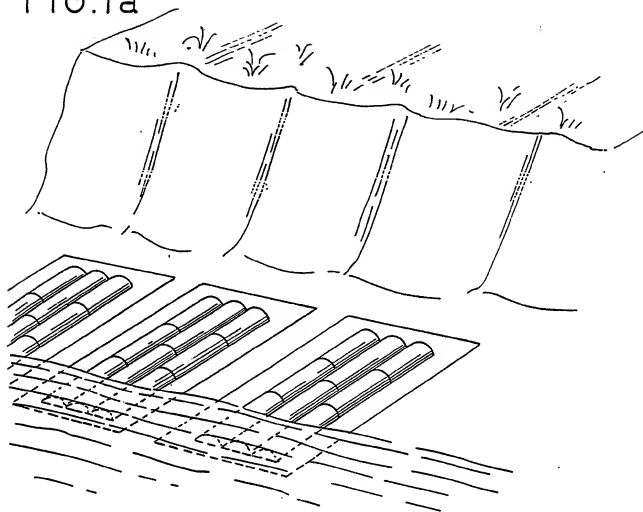


FIG.1b

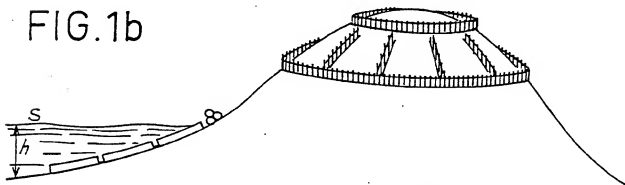


FIG.1c

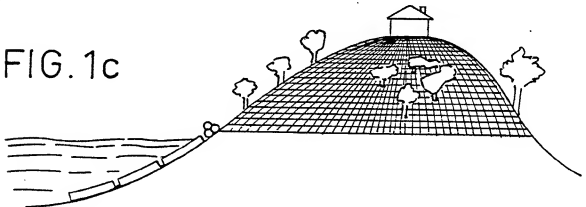


FIG. 2a

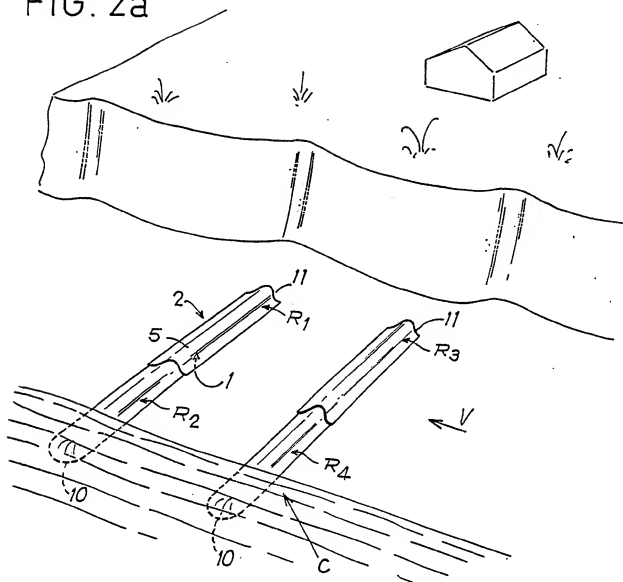


FIG. 2b

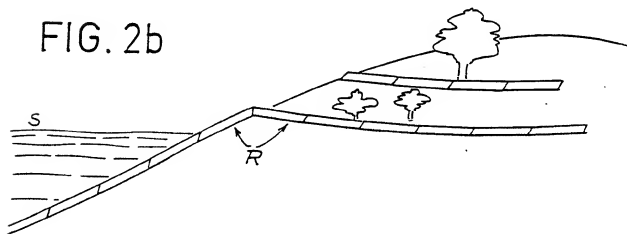


FIG. 3a

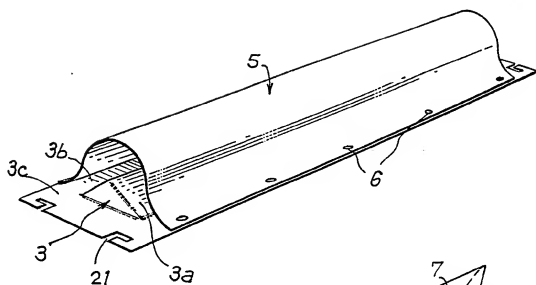


FIG. 3b

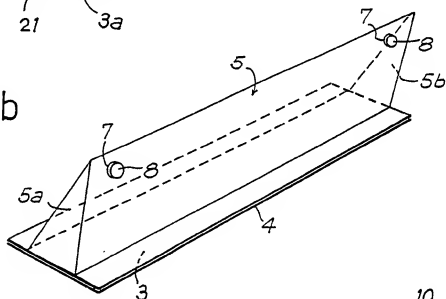
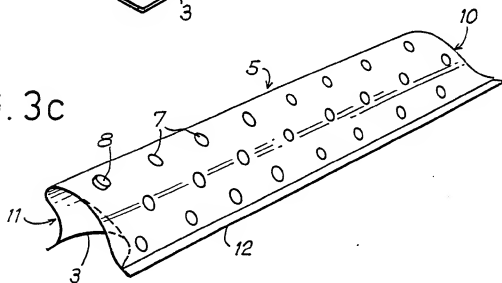


FIG. 3c



4 / 6

FIG. 4a

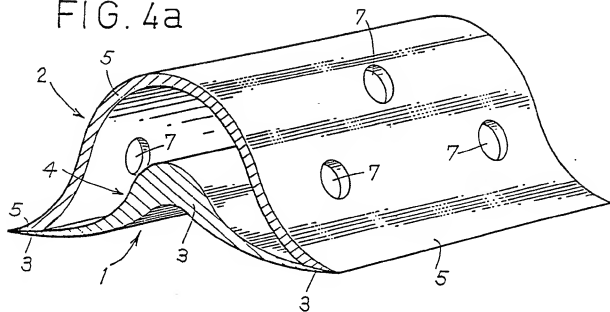


FIG. 4b

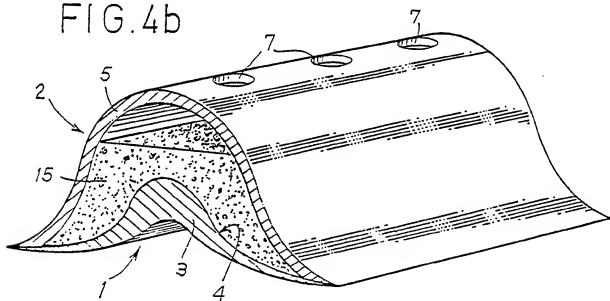


FIG. 4c

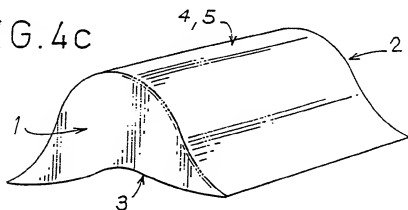


FIG. 5

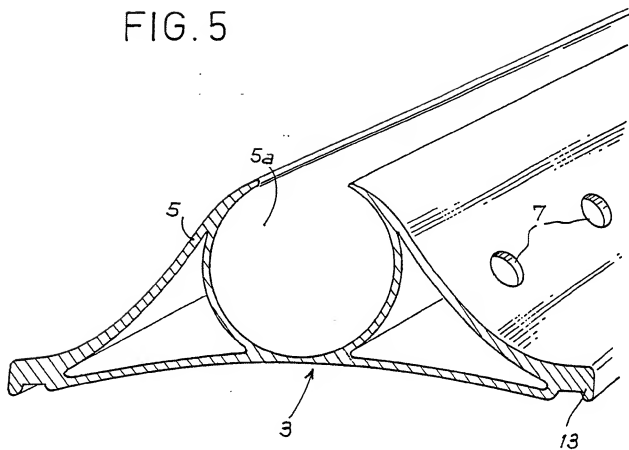


FIG. 6

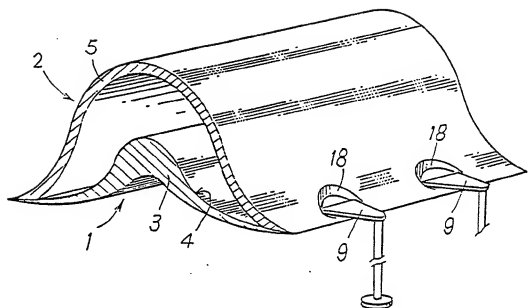
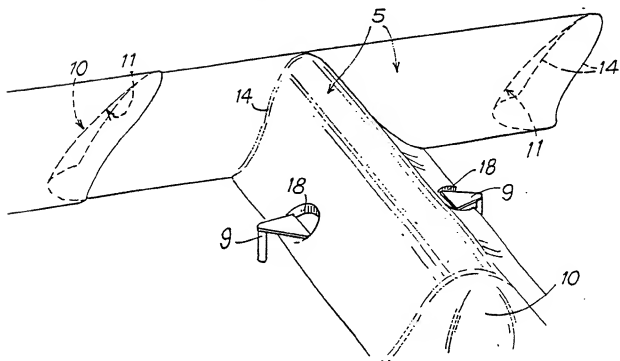


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 91/00887

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ¹ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px 0;"> Int.Cl.⁵ E02B 3/12; E02B 3/06; E02D 17/20; E02B 3/14 </div>		
II. FIELDS SEARCHED <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px 0;"> Classification System Minimum Documentation Searched ⁷ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px 0;"> Classification Symbols </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px 0;"> Int.Cl.⁵ E02B ; E02D </div> <div style="padding: 5px 0;"> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ </div>		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X Y Y A A A	GB, A, 2 160 246 (O'HEA) 18 December 1985 see column 1, line 5 - line 9 see column 1, line 25 - column 2, line 83; figures 1,2 -- EP, A, 0 308 562 (SHIMIZU) 29 March 1989 see column 3, line 55 - column 4, line 9 see column 5, line 39 - column 6, line 45; figures 5,6 -- WO, A, 8 103 189 (LARSEN) 12 November 1981 -- DE, A, 3 212 411 (BETON-GANDLGRUBER) 13 October 1983 -----	1,4,5 10 10 1,6-9
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> [*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </div> <div style="width: 45%;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such docu- ments, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; padding: 5px 0;">17 February 1992 (17.02.92)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; padding: 5px 0;">24 February 1992 (24.02.92)</div>	
International Searching Authority <div style="text-align: center; padding: 5px 0;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div>	Signature of Authorized Officer	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9100887
SA 53708

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 17/02/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2160246	18-12-85	None	
EP-A-0308562	29-03-89	AU-B- 594507 AU-A- 7894587 US-A- 4958956	08-03-90 06-04-89 25-09-90
WO-A-8103189	12-11-81	AU-B- 544143 AU-A- 7174881 EP-A,B 0054554 US-A- 4541751 US-A- 4668123	16-05-85 26-11-81 30-06-82 17-09-85 26-05-87
DE-A-3212411	13-10-83	None	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 91/00887

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 E02B3/12;

E02B3/06;

E02D17/20;

E02B3/14

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée⁸

Système de classification

Symboles de classification

CIB 5

E02B ;

E02D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté⁹III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS¹⁰

Catégorie ¹¹	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
X Y	GB,A,2 160 246 (O'HEA) 18 Décembre 1985 voir colonne 1, ligne 5 - ligne 9 voir colonne 1, ligne 25 - colonne 2, ligne 83; figures 1,2 ---	1, 4, 5 10
Y A	EP,A,0 308 562 (SHIMIZU) 29 Mars 1989 voir colonne 3, ligne 55 - colonne 4, ligne 9 voir colonne 5, ligne 39 - colonne 6, ligne 45; figures 5,6 ---	10 1,6-9
A	WO,A,8 103 189 (LARSEN) 12 Novembre 1981 ---	
A	DE,A,3 212 411 (BETON-GANDLGRUBER) 13 Octobre 1983 ---	

¹¹ Catégories spéciales de documents cités:¹² "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent¹³ "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date¹⁴ "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)¹⁵ "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tout autres moyens¹⁶ "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée¹⁷ "T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention¹⁸ "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive¹⁹ "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier²⁰ "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 FEVRIER 1992

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24 FEB 1992

Administration chargée de la recherche internationale

OFFICE EUROPEEN DES BREVETS

Signature du fonctionnaire autorisé

BELLINGACCI F.

Bellingacci

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9100887
SA 53708

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 17/02/92

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-2160246	18-12-85	Aucun	
EP-A-0308562	29-03-89	AU-B- 594507 AU-A- 7894587 US-A- 4958956	08-03-90 06-04-89 25-09-90
WO-A-8103189	12-11-81	AU-B- 544143 AU-A- 7174881 EP-A, B 0054554 US-A- 4541751 US-A- 4668123	16-05-85 26-11-81 30-06-82 17-09-85 26-05-87
DE-A-3212411	13-10-83	Aucun	